Gedruckt mit Unterstützung aus dem Jerome und Margaret Stonborough-Fonds

Die Fossillagerstätten in den Hallstätter Kalken des Salzkammergutes

Von

Dr. Carl Diener
M. d. Akad. d. Wiss.

(Mit 1 Textfigur)

(Vorgelegt in der Sitzung am 11. Februar 1926)

Die reichsten Triasfaunen der nördlichen Kalkalpen, die anisische, karnische und norische Stufe umfassend, stammen aus Aufsammlungen in den Hallstätter Kalken des Salzkammergutes. Die Fossilschätze aus diesen, der normalen Entwicklung der ostalpinen Trias fremdartig gegenüberstehenden Bildungen — einer reinen Kalk- und Marmorfazies — haben schon frühzeitig, in der Mitte des vorigen Jahrhunderts, ihre erste wissenschaftliche Bearbeitung erfahren.

Den Anfang machte F. v. Hauer's berühmte Monographie der Cephalopoden in der Privatsammlung des Fürsten Metternich aus dem Jahre 1846.[1] Doch wird in dieser Arbeit auch der geologischen Untersuchungen von Lill v. Lilienbach, Simony und Quenstedt gedacht und eine Suite von Cephalopoden berücksichtigt, die Bergmeister Ramsauer in Hallstatt aus dem grauen Marmor des Steinbergkogels für das Montanistische Museum in Wien zusammengebracht hatte. In F. v. Hauer's Monographie werden als Fundorte der darin beschriebenen Fossilien: Steinbergkogel, Sommeraukogel, roter Marmor des Hallstätter Salzberges, Hütteneck, beziehungsweise Rossmoos, Leisling, Raschberg und Moosberg (bei Aussee) angeführt.

Eine zweite Arbeit von F. v. Hauer aus dem Jahre 1847[2] stützt sich auf neue Aufsammlungen an den eben genannten Fundorten durch F. Simony. Sie ist insofern von besonderem Interesse, als sie zum erstenmal einen Hinweis auf die große Verschiedenheit der Cephalopodenfaunen in den Hallstätter Kalken der Umgebung von Hallstatt und Aussee und auf nahe Beziehungen der letzteren zu den obertriadischen Faunen von Bleiberg und St. Cassian in den Südalpen enthält.

---

[1] v. Hauer, Die Cephalopoden des Salzkammergutes aus der Sammlung Seiner Durchlaucht des Fürsten Metternich. Wien 1846.

[2] F. v. Hauer, Neue Cephalopoden aus dem roten Marmor von Aussee. Haidinger's Naturwissenschaftl. Abhandl. I, 1847.

Auch F. v. Hauer's dritte Abhandlung über Cephalopoden von Hallstatt und Aussee aus dem Jahre Jahre 1849[1] beruht vorwiegend auf Aufsammlungen von F. Simony. Ein neuer Fundort am Vordersandling wird erwähnt — wahrscheinlich der Millibrunnkogel —, doch werden sonst bei den Einzelbeschreibungen nur ausnahmsweise Fundortsangaben gemacht.

Der nächsten umfangreichen Abhandlung F. v. Hauer's in den Denkschriften unserer Akademie aus dem Jahre 1855[2] liegt wieder neues Material zugrunde, das hauptsächlich auf Veranlassung des Hofrates Fischer in München in der Nähe der Teltschenalpe bei Aussee (Feuerkogel), auf dem Vordersandling (Millibrunnkogel) und Leisling gesammelt worden war.

Mit kurzen Nachträgen in den Sitzungsberichten unserer Akademie im Jahre 1860 hat F. v. Hauer[3] seine Arbeiten über die Cephalopoden der Hallstätter Kalke des Salzkammergutes zum Abschluß gebracht. Eine wertvolle Ergänzung zu denselben hat A. v. Dittmar[4] im Jahre 1866 geliefert.

Innerhalb des gleichen Zeitraumes sind auch die übrigen Tiergruppen in den Hallstätter Faunen, die allerdings an Bedeutung hinter den Cephalopoden erheblich zurückstehen, von verschiedenen Forschern einer wissenschaftlichen Bearbeitung unterzogen worden. Die Brachiopoden haben in E. Suess[5], die Gastropoden und Bivalven in M. Hoernes[6], die Korallen in A. E. Reuss[7] ihre Bearbeiter gefunden.

In seiner »Geologie der Steiermark« hat D. Stur (1871) die bis dahin bekannten Cephalopodenfundorte in den Hallstätter Kalken des Salzkammergutes nebst der Zahl der von jedem einzelnen Fundort beschriebenen Arten zusammengestellt. Sie sind aus der folgenden Liste ersichtlich.

Teltschen (recte Feuerkogel)	75 Sp.
Moosberg bei Aussee	3

---

[1] F. v. Hauer, Über neue Cephalopoden aus den Marmorschichten von Hallstatt und Aussee. Ibidem, III, 1849.

[2] F. v. Hauer, Beiträge zur Kenntnis der Cephalopodenfauna der Hallstätter Schichten. Denkschriften kais. Akademie d. Wissensch. Wien, IX, 1855.

[3] F. v. Hauer, Nachträge zur Kenntnis der Cephalopodenfauna der Hallstätter Schichten. Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, XLI, 1860, p. 113.

[4] A. v. Dittmar, Zur Fauna der Hallstätter Kalke. Benecke's Geogn. Palaeontol. Beiträge, I. München, 1866, p. 322.

[5] E. Suess, Über die Brachiopoden der Hallstätter Schichten. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, IX. 1855, p. 23.

[6] M. Hoernes, Über Gastropoden und Acephalen der Hallstätter Schichten. Ibidem, IX. 1855, p. 38. — Über Gastropoden aus der Trias der Alpen. Ibidem, XII, 1856, p. 21.

[7] A. E. Reuss, Über zwei Polyparien aus den Hallstätter Schichten. Denkschriften Akad. Wiss. Wien, IX, 1855, p. 167. — Zwei neue Anthozoen aus den Hallstätter Schichten. Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, LI. 1865, p. 381.

Vordersandling (recte Millibrunnkogel),	Fasselschicht	40 Sp.
	Gastropodenschicht	35
Leisling		22
Roßmoos		17
Raschberg .		25
Sommeraukogel		49
Steinbergkogel		21
Taubenstein		11
Siriuskogel bei Ischl		4[1]

Zu der schon damals weit vorgeschrittenen Kenntnis der Hallstätter Faunen steht unser Mangel an Erfahrungen über die geologischen Verhältnisse des Verbreitungsgebietes der Hallstätter

---

[1] Diese Zahlen haben seither eine beträchtliche Erhöhung erfahren. Die Cephalopodenarten der Hallstätter Kalke — die spezifisch unbestimmbaren Formen nicht mitgerechnet — verteilen sich nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse auf die einzelnen Lokalitäten im Salzkammergut in folgender Weise:

Feuerkogel	(Julische Unterstufe)	464 Sp.
	(*Subbullatus*-Schicht)	59
	(Bank m. *Heinrichites Paulckei*)	69
Roethelstein	(Linse m. *Glyphidites docens*)	35
Thoerlstein		3
Pötschenstein		9
Breslwieskogel	(Breunig)	4
	(Franzberg)	8
Moosberg		4
Millibrunnkogel	(Julische Unterstufe)	9
	(Fasselschicht)	141
	(Gastropodenschicht)	70
	(Schicht m. *Cyrtopleuritis bicrenatus*)	18
Raschberg	(Julische Unrerstufe)	106
	(*Subbullatus*-Linse)	55
Leisling	(unternorisch)	62
	(obernorisch)	20
Roßmoos		26
Steinbergkogel	(Bank m. *Pinacoceras Metternichii*)	45
	(Linse m. *Celtites annulatus*)	12
Sommeraukogel	(*Bicrenatus*-Schicht)	137
	(Gastropodenschicht)	26
Taubenstein		20
Schreyeralm		72
Schiechlinghöhe		59
Siriuskogel		20

Kalke in einem auffallenden Gegensatz. Was man über dieselben wußte, oder, besser gesagt, zu wissen glaubte, kann am besten aus den dürftigen Angaben von Stur entnommen werden, die sich innerhalb des Salzkammergutes fast nur auf die Lagerungsverhältnisse der Zlambachschichten beziehen.

Die Periode einer Revision der älteren grundlegenden Arbeiten über die Hallstätter Faunen knüpft an die über einen Zeitraum von mehr als 25 Jahren — allerdings mit Unterbrechungen — sich erstreckenden geologischen Untersuchungen von E. v. Mojsisovics im Salzkammergut an. Im Jahre 1873 erschien die erste Abteilung des ersten Bandes der umfangreichen Monographie »Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke« (ursprünglich unter dem viel weiter gefaßten Titel »Das Gebirge um Hallstatt«). Im Jahre 1902 gelangte diese Monographie mit der Herausgabe eines Supplementbandes zum Abschluß.[1] Neue Aufsammlungen in den anisischen Hallstätter Kalken der Schiechlinghöhe, vor allem aber das reiche Material an fossilen Cephalopoden, das von E. Kittl innerhalb der Jahre 1890 bis 1910 für die Palaeontologische Abteilung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums in Wien und von Doktor A. Heinrich in Bischofshofen für seine Privatsammlung zusammengebracht worden war, nötigten zu Ergänzungen dieser Monographie, die in den Jahren 1900, 1918, 1919 und 1920 von mir besorgt worden sind.[2] Einer Revision der Brachiopoden unterzog sich A. Bittner[3], einer solchen der Korallen F. Frech[4], der Gastropoden E. Koken[5]. Eine Übersicht der Mikrofauna des Feuerkogels gab A. Heinrich[6]. Nur in bezug auf die Lamellibranchiaten blieb Kittls Revision auf die beiden wichtigen Familien der

---

[1] E. v. Mojsisovics, Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. I. Abhandl. Geol. Reichsanst. Wien, VI/1, 1873 und 1875. — II. Ibidem, VI/2, 1893. — Supplementheft. Ibidem, 1902.

[2] C. Diener, Die triadische Cephalopodenfauna der Schiechlinghöhe bei Hallstatt. Beiträge zur Palaeontol. u. Geol. Österr.-Ungarns etc. XIII. 1900. — Nachträge zur Dibranchiatenfauna der Hallstätter Kalke. Jahrb. Geol. Reichsanst. Wien, LXVIII, p. 475. — Nachträge zur Kenntnis der Nautiloideenfauna der Hallstätter Kalke. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, XCVI. 1919, p. 751—778. — Neue *Ammonoidea leiostraca* aus den Hallstätter Kalken des Salzkammergutes. Ibidem, XCVII. 1919, p. 341—389. — Neue *Tropitoidea* aus den Hallstätter Kalken des Salzkammergutes. Ibidem, XCVII. 1920, p. 465—517. — Neue *Ceratitoidea* aus den Hallstätter Kalken des Salzkammergutes. Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, CXXIX. 1920, p. 513—537. — Die *Ceratitoidea* der karnisch-norischen Mischfauna des Feuerkogels bei Aussee. Ibidem, CXXXIX. 1920, p. 589—618.

[3] A. Bittner, Brachiopoden der alpinen Trias. Abhandl. Geol. Reichsanst. XIV 1890. Nachträge. Ibidem, XVII/2, 1892.

[4] F. Frech, Die Korallen der juvavischen Triasprovinz. Palaeontographica, XXXVII. 1890, p. 1—216.

[5] E. Koken, Die Gastropoden der Trias um Hallstatt. Abhandl. Geol. Reichsanst. XVII 4, 1897.

[6] A. Heinrich, Untersuchungen über die Mikrofauna der Hallstätter Kalke. Verhandl. Geol. Reichsanst. 1913, p. 225.

Halobiidae und *Monotidae*[1] beschränkt, denen schon E. v. Mojsisovics im Jahre 1873 eine besondere Abhandlung gewidmet hatte.[2]

Mit dieser gründlichen palaeontologischen Erforschung der Hallstätter Kalke hielt die geologische keineswegs gleichen Schritt. E. v. Mojsisovics begnügte sich mit kurzen Mitteilungen in den Verhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt, ohne Profile oder Lokalbeschreibungen, indem er auf eine große zusammenfassende Darstellung nach Abschluß seiner Studien verwies. So konnte noch im Jahre 1895 E. W. Benecke mit Recht sagen, daß Profile, Karten und Einzeldarstellungen nirgends in den Ostalpen den Geologen so sehr im Stiche lassen als in dem klassischen Triasgebiet des Salzkammergutes. Nur eine kurze »Übersicht über die geologischen Verhältnisse des Salzkammergutes« hat E. v. Mojsisovics im Jahre 1903 in meinem Buche »Bau und Bild der Ostalpen« veröffentlicht, ferner im Jahre 1905 das Blatt »Ischl und Hallstatt« der »Geologischen Spezialkarte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder« (1 75.000) nebst den dazu gehörigen Erläuterungen. Die versprochene Monographie »Das Gebirge um Hallstatt« ist niemals geschrieben worden. Die in ihrer Form beispiellose Polemik, die A. Bittner gegen E. v. Mojsisovics begann, als dieser die nomenklatorischen Konsequenzen aus dem von ihm selbst im Jahre 1892 proklamierten Umsturz seiner Gliederung der Hallstätter Kalke zu ziehen unterließ, verleidete ihm die wissenschaftliche Beschäftigung mit seinem alten Arbeitsgebiet. Aber auch seine sorgfältigen Aufzeichnungen gingen der Wissenschaft verloren, als seine Tagebücher zusammen mit seiner reichen Bibliothek nach seinem Tode von seiner Witwe ins Ausland verkauft wurden. So blieb als einzige Frucht seiner langjährigen Aufnahmstätigkeit nur die geologische Spezialkarte »Ischl und Hallstatt« übrig.

Nur in bescheidenem Maße wurde diesem Mangel durch die Herausgabe eines Exkursionsführers für das Salzkammergut durch E. Kittl anläßlich des IX. Internationalen Geologen-Kongresses in Wien im Jahre 1903 abgeholfen. Dagegen brachte das folgende Jahrzehnt zwei ausgezeichnete Einzeldarstellungen aus dem Verbreitungsgebiet der Hallstätter Kalke von G. Geyer[3] und E. Spengler[4]. Auch ein geologischer Führer durch die Salzburger

---

[1] E. Kittl, Materialien zu einer Monographie der *Halobiidae* und *Monotidae* der Trias. Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees, I. Palaeontol. Anhang, 1912.

[2] E. v. Mojsisovics, Über die triadischen Pelecypodengattungen *Halobia* und *Daonella*. Abhandl. Geol. Reichsanst. Wien VII 2, 1874.

[3] G. Geyer, Aus den Umgebungen von Mitterndorf und Grundlsee im steirischen Salzkammergut. Jahrb. Geol. Reichsanst. LXV. 1915, p. 177.

[4] E. Spengler, Die Gebirgsgruppe des Plassen und Hallstätter Salzberges im Salzkammergut. Jahrb. Geol. Reichsanst. Wien, LXVIII. 1918, p. 285—474.

Alpen und das Salzkammergut von E. Spengler[1] aus dem Jahre 1924 behandelt die klassischen Fundstellen der Hallstätter Kalke in der Umgebung von Hallstatt in eingehender Weise.

Noch immer bezeichnete das ausgedehnte und wichtige Verbreitungsgebiet der Hallstätter Kalke zwischen Goisern und Aussee mit den in der palaeontologischen Literatur so oft genannten Fundstellen: Roßmoos, Hütteneck, Leisling, Raschberg, Vordersandling, Moosberg eine empfindliche Lücke in unserer Kenntnis der geologischen Verhältnisse des Salzkammergutes. Meine Hoffnung, in diesem Gebiet einige neue interessante Tatsachen feststellen zu können, wurde wesentlich verstärkt durch meine Erfahrungen am Feuerkogel im Jahre 1919. Hier konnte ich zum erstenmal eine Überlagerung der karnischen durch norische Hallstätter Kalke und eine Aufeinanderfolge von drei Zonen mit Einzelfaunen profilmäßig nachweisen. Mein Wunsch, diese Aufgabe zur Lösung zu bringen, solange mir noch meine bergsteigerischen Fähigkeiten eine solche erlauben würden, stützte sich auf mehrfache Gründe.

Zunächst war ich durch meine palaeontologischen Arbeiten mit der Fauna der Hallstätter Kalke vertraut geworden, ein Umstand, der mir meine Aufgabe wesentlich zu erleichtern geeignet war. Auch hatte ich schon in den Jahren 1882 bis 1885 Oberbergrat E. v. Mojsisovics auf zahlreichen Exkursionen im Salzkammergut begleitet und über dieselben sorgfältige Aufzeichnungen geführt. Noch lebten ferner einige der alten Sammler, wie Faber, Roth und Rastl jun., die die fossilführenden Lokalitäten kannten, deren Kenntnis mit ihrem Tode naturgemäß verloren gehen mußte. Denn fast alle jene Lokalitäten waren allmählich erschöpft und von den Sammlern verlassen worden. Jener eigenartige Industriezweig im Salzkammergut, der aus dem Schleifen von Ammoniten oder aus der Herstellung von Tischplatten oder Briefbeschwerern aus geschliffenen Hallstätter Cephalopoden bestand, war während des Krieges (1914 bis 1918) vollständig in Verfall geraten. Ein Versuch, die alten Fundplätze ohne kundigen Führer ausfindig zu machen, wäre wohl in den meisten Fällen aussichtslos gewesen. Eine wertvolle Fundgrube waren für mich endlich die Tagebücher, die mir mein Kollege G. v. Arthaber in liberalster Weise zur Verfügung stellte. Er hatte in den Jahren 1904 bis 1911 mit den Sammlern Rastl jun. und Faber Exkursionen zu fast allen Fundplätzen in den Hallstätter Kalken unternommen, ohne über seine Begehungen etwas zu veröffentlichen. Seine Notizen haben mir manchen wichtigen Dienst geleistet. Ich werde nicht verfehlen, dieselben in den Einzelbeschreibungen an geeigneter Stelle als Quelle zu nennen.[2]

---

[1] E. Spengler, Geologischer Führer durch die Salzburger Alpen und das Salzkammergut. Sammlung geol. Führer XXVI. Berlin, Gebr. Bornträger, 1924.

[2] Es mag erwähnt werden, daß G. v. Arthaber bei dieser Gelegenheit auch die Nordabhänge des Feuerkogels mit Rastl jun. besucht und aus der Bank

Bei meinen Triasstudien hat mich wiederholt eine Frage beschäftigt, die ich gleichfalls bei dieser Gelegenheit einer Lösung näher zu bringen hoffen durfte. Meine älteren Kollegen werden sich noch der Sensation erinnern, die der von E. v. Mojsisovics im Jahre 1892 proklamierte Umsturz der bis dahin von ihm vertretenen Gliederung der Hallstätter Kalke mit ihren theoretischen Konsequenzen, dem Verschwinden der juvavischen und mediterranen Triasprovinz hervorgerufen hat.[1] E. v. Mojsisovics hat ihn in folgender Weise begründet:[2]

»Meine erneuten Untersuchungen haben mich belehrt, daß jene Voraussetzungen, von denen bisher ausgegangen worden war, in wesentlichen Punkten modifiziert werden müssen. Die Hallstätter Kalke bilden nicht eine geschlossene, kontinuierliche Folge über den Zlambachschichten und die letzteren liegen nicht unter den Hallstätter Kalken, sondern bilden eine heteropische Einlagerung in den letzteren. Ich will hier erwähnen, daß es mir gelungen ist, in einer fortlaufenden Zone von roten Kalklinsen, welche bisher wegen ihrer Lage unter den Zlambachschichten und ihrer geringen Höhe über den Werfener Schichten für Äquivalente des Muschelkalkes der Schreyeralpe gehalten werden mußten, an drei weit auseinander liegenden Punkten Hallstätter Fossilien, und zwar an den beiden voneinander am weitesten entfernten Lokalitäten aus dem vom oberen Leisling bekannten Horizont mit *Sagenites Giebeli* und an der dritten Stelle Reste aus dem Niveau des *Arcestes giganto-galeatus* zu finden. Diese Entdeckungen bildeten den Ausgangspunkt für eine Reihe von Revisionstouren in das Raschberger Gebiet, das wegen seiner vielen Fundpunkte von Versteinerungen und seiner großen Ausdehnung als das klassische Gebiet der Hallstätter Entwicklung betrachtet werden muß.«

Nähere Angaben über die Orte, an denen jene roten, Ammoniten führenden Marmore der norischen Stufe, überlagert von Zlambachschichten, angetroffen worden waren, hat E. v. Mojsisovics niemals gemacht. Auch in den Fossillisten in

---

mit der norisch-karnischen Mischfauna ein reiches Material an Cephalopoden für das Palaeontologische Institut der Universität Wien gesammelt hat. Die stratigraphischen Beziehungen der Schichten mit der *Aonoides*-Fauna, *Subbullatus*-Fauna und der karnisch-norischen Mischfauna (Zone des *Heinrichites Paulckei*) sind von mir zuerst in der Abhandlung: »Die Faunen der Hallstätter Kalke des Feuerkogels bei Aussee«, Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, mathem.-naturw. Kl., CXXX, 1921, klargestellt worden.

[1] Es mag bemerkt werden, daß schon damals gewichtige palaeontologische Argumente, so das Vorkommen der norischen Halorellen im Dachsteinkalk und norischer Ammoniten im Dachstein-Riffkalk an mehreren Lokalitäten im Salzburger Kalkhochgebirge für ein höheres Alter der karnischen und ein jüngeres der norischen Stufe sprachen. Die Bearbeitung der von der Himalaya-Expedition des Jahres 1892 gesammelten Ammoniten aus der Obertrias des Bambanag-Profils hätte die Umgruppierung jedenfalls unvermeidlich gemacht.

[2] E. v. Mojsisovics, Die Hallstätter Entwicklung der Trias. Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, CI. 1892, p. 775.

dem 1901 ausgegebenen Supplementheft zum ersten Bande der »Cephalopoden der Hallstätter Kalke« findet sich kein diesbezüglicher Hinweis. Die Wiederauffindung jener Stellen im Terrain wäre daher in hohem Grade erwünscht gewesen.

Alle diese Gründe veranlaßten mich, im Frühjahr 1924 der zur Verwaltung der E. v. Mojsisovics-Stiftung der Akademie eingesetzten Kommission den Antrag zu unterbreiten, mir die geologische Untersuchung der Fossilfundstätten in den Hallstätter Kalken des Salzkammergutes zu übertragen. Für die Annahme dieses Antrages und die Zuweisung einer namhaften Subvention aus der genannten Stiftung spreche ich der hohen Akademie auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aus.

Die nachfolgenden Einzelbeschreibungen beruhen auf den Ergebnissen von Exkursionen, die ich teils in den Jahren 1882 bis 1885 mit Oberbergrat E. v. Mojsisovics, teils in späteren Jahren allein oder mit dem Sammler Rastl jun., teils im Sommer 1924 und 1925 in Gesellschaft meiner Frau ausgeführt habe.

Hallstätter Salzberg.

(Steinbergkogel und Sommeraukogel.)

Die Bekrönung des Haselgebirges, in dem der Hallstätter Salzbergbau umgeht, bilden zwei Felsmassen aus Dolomit, rotem und grauem Hallstätter Kalk und Marmor, in denen die berühmten Fundstätten norischer Fossilien liegen. Die östliche ist der Steinbergkogel, ein in schroffe Türme aufgelöstes Felsgebilde, das fast senkrecht nach Süden gegen den Schleipfenweg abstürzt, der von den obersten Berghäusern zur Klausalpe führt. Das westliche ist der erheblich ausgedehntere und höhere, zum großen Teil bewaldete Sommeraukogel. Beide werden durch die Scharte »Zwischen den Kögeln« getrennt. In den zur Scharte emporziehenden, weglosen Gräben finden sich Haselgebirge, Zlambachschichten und mittlerer Lias aufgeschlossen.

Die berühmte Fundstelle des *Pinacoceras Metternichii* am Steinbergkogel liegt gerade über dem Mundloch des Ferdinandstollens, ungefähr zehn Minuten von dieser entfernt und in fast gleicher Höhe mit der Scharte »Zwischen den Kögeln«. Der Aufschluß, den ich im Herbst 1882 unter Führung des Sammlers Kappler (Rastl sen.) besucht habe, bildete zu jener Zeit eine ausgedehnte, sehr steil gegen Nordost einfallende Platte, in der stellenweise noch Spuren der Durchschnitte großer Ammoniten zu sehen waren. Der größte Teil der Bank, aus der die Ammoniten stammten, war jedoch damals schon aufgearbeitet. Seit Jahren bereits kann das Vorkommen als vollkommen erschöpft gelten. Es war hier, wie man sich noch im Jahre 1882 überzeugen konnte, keinesfalls linsen- oder nester-, sondern ausgesprochen bankförmig. Die Ammoniten lagen dicht nebeneinander gepackt und über eine ziemlich große

Fläche verteilt. Sprengversuche, die Faber und Roth später unternommen haben, um neue Fundstellen aufzuschließen, wurden bald wieder eingestellt, da sie kein günstiges Resultat lieferten.

Auch der zweite, knapp unter dem Gipfel des Steinbergkogels befindliche Fundort, die in einem weißen Crinoidenkalk eingebettete Linse mit *Celtites annulatus* Mojs. ist, wie mir Bergmeister Lerperger 1925 mitteilte, heute gänzlich erschöpft. Sie hat im Gegensatz zu der Bank mit *Pinacoceras Metternichii* meist kleine Ammonitenformen geliefert, darunter mehrere mit den Zlambachschichten gemeinsame Arten.

Die Fossilfundstätten des Steinbergkogels sowohl als des Sommeraukogels sind zuerst durch Bergmeister Ramsauer in den vierziger Jahren des vorigen Jahrhunderts systematisch ausgebeutet worden. Die Hauptausbeute aus den roten Marmoren des Sommeraukogels stammt jedoch aus den Jahren 1860 bis 1864, als der Marmor für die Bruchsteingewinnung bei der Stollenmauerung im Hallstätter Salzberg abgebaut wurde. Später haben insbesondere der Obersteiger Bernhard Faber und der Bergarbeiter Franz Roth den Sommeraukogel zum Hauptobjekt ihrer Aufsammlungen gemacht. Der erstere hat auch im Jahre 1868 die zweite Hauptfundstelle von Fossilien, am Sommeraukogel, die an Gastropoden reiche Linse mit *Discophyllites patens* für E. v. Mojsisovics ausgebeutet.

Unter der Führung Fabers, des besten Kenners der Fossilfundplätze in der Umgebung von Hallstatt, hat G. v. Arthaber im Sommer 1904 den Sommeraukogel besucht und Faber mit der Verfolgung der einzelnen versteinerungsführenden Bänke und Nester betraut. Faber hat mir im Jahre 1915, als ich Gelegenheit hatte, von ihm ein Exemplar der seltenen Spezies *Hauerites rarestriatus* Hau. für das Palaeontologische Universitäts-Institut zu erwerben, durchaus übereinstimmende Mitteilungen über die Verteilung der Fossilien im Hallstätter Kalk des Sommeraukogels gemacht. Die Versteinerungen scheinen meist unregelmäßig verstreut vorzukommen, sonst aber eher in zusammenhängenden, zwei bis drei Meter dicken Bänken als in Linsen und Nestern zu liegen. Es dürfte z. B. richtiger sein, von einer »*Bicrenatus*-Schicht« als von einer »Linse mit *Cyrtopleurites bicrenatus*« (E. v. Mojsisovics 1893) zu sprechen.[1]

Ich selbst habe den Sommeraukogel erst Ende Juli 1925 besucht. Bei meiner Ankunft in Hallstatt erfuhr ich, daß Roth im Herbst 1924, Faber vor vier Wochen gestorben waren. Doch gelang es mir, in dem Bergmeister Lerperger einen Führer zu finden, der als langjähriger Begleiter Fabers mit den Fossilfund-

---

[1] Der Name ist wenig glücklich gewählt, da *Cyrtopleurites bicrenatus* zu den seltenen Fossilien gehört. Die Hauptmasse der für die Sommeraukogelfauna so charakteristischen Haloriten stammt von dieser Stelle.

stellen auf dem Hallstätter Salzberg vertraut geworden war. Wir folgten von den Berghäusern dem fast ebenen Weg bis zur Schleipfenstube, einer Hütte am Ausgang des Grabens, der von der Scharte »Zwischen den Kögeln« südwärts herabzieht. Durch diesen Graben pfadlos ansteigend gelangt man in einer Viertelstunde, noch ehe man die Scharte betritt, zu einer über 20 *m* hohen, ungefähr 50 *m* langen Felswand im Ostgehänge des Sommeraukogels. Die höheren Partien der aus rotem Marmor bestehenden Wand müssen auf Leitern erklettert werden. Hier liegen die Hauptfundorte in der *Bicrenatus*-Schicht. Die letzten Sprengungen wurden hier im Sommer 1924 von Faber anläßlich eines Besuches der Lokalität durch die Hörer der Montanistischen Hochschule in Leoben vorgenommen. Doch war das Ergebnis sehr unbefriedigend. Nur aus der bereits längere Zeit hindurch der Verwitterung ausgesetzten Hüllschicht der Felswand lassen sich nämlich die Ammoniten loslösen. Sobald diese Hüllschicht abgebaut ist, erweisen sie sich als so fest mit dem Gestein verwachsen, daß jeder Versuch, sie aus demselben herauszupräparieren, mißlingt. Ich fand den Hohldruck eines großen Nautiliden und konnte mich von der Anwesenheit zahlreicher Cephalopodendurchschnitte an den frisch abgesprengten Felsblöcken überzeugen. Das Muttergestein der Fossilien ist hier ein sehr harter, feinkörniger, marmorartiger Kalkstein von intensiv roter Farbe mit einzelnen weißen Spatadern.

Hinsichtlich der Beziehungen der Hallstätter Kalke des Sommeraukogels und Steinbergkogels zu den umgebenden Sedimenten kann auf die gründliche Abhandlung Spenglers und auf dessen »Geologischen Führer« verwiesen werden. Der Wert der Beobachtungen dieses sorgfältigen Forschers bleibt ungeschmälert, auch wenn man sich seiner Auffassung der Tektonik des Hallstätter Gebietes nicht anschließen sollte. Spengler hat den Versuch gemacht, die Rätsel dieser komplizierten Tektonik im Lichte der Deckenlehre zu entwirren. Die Tatsachen, die er für seine Auffassung ins Feld führt, sind so geschickt gruppiert, die Argumente, die der für die Anwesenheit von zwei großen Schubdecken, einer tirolischen und einer juvavischen von vorgosauischem Alter beibringt, so verführerisch, daß ich mich ernstlich bemüht habe, mich in seinem Sinne auf die Deckenlehre einzustellen. Es ist mir gleichwohl nicht möglich gewesen, diese Einstellung bei meinem letzten Besuch des Hallstätter Salzberges aufrecht zu erhalten.

Wenn man die Lagerungsverhältnisse des Salzstockes ohne Voreingenommenheit vom Standpunkt einer regionalen Tektonik betrachtet, so erhält man den Eindruck, daß das Haselgebirge in einer breiten Kluft zwischen zwei verhältnismäßig wenig gestörten Schollen geschichteten Dachsteinkalkes mehrere hundert Meter so weit emporgepreßt worden ist, daß es diese Dachsteinkalkschollen an deren oberen Rändern überflutet. Die Tiefe, in die der Salzstock fortsetzt, kennen wir nicht, aber sie ist, selbst wenn man nur die durch den bergmännischen Betrieb erschlossene Teufe ins Auge

faßt, so groß, daß keinesfalls ein einer auf den Dachsteinkalk aufgeschobenen Deckscholle entsprechendes Bild entsteht. Der Salzstock erinnert viel eher an den Gang eines Eruptivgesteins, das die umgebenden Sedimente durchbrochen hat. Mit Spenglers Ansicht, daß das Haselgebirge von oben her in diese Kluft eingepreßt worden sei, kann ich mich daher nicht befreunden. Besser würde mir die ältere Auffassung zusagen, daß das Haselgebirge die Unterlage der tirolischen Dachsteinkalkschollen bildet und unter der Last derselben auf einer durch disjunktive Bewegungen aufgerissenen Kluft wie ein Lubricans emporgequollen sei. Überdies ist noch mit dem von Lachmann[1] beschriebenen Aufquellen des Gebirges in den Ekzemen der Salzstöcke zu rechnen, das freilich für sich allein zur Erklärung der so bedeutenden Emporpressung nicht ausreichen würde.

Was für den Hallstätter Salzberg gilt, könnte — mutatis mutandis — wohl auch für jenen von Aussee Geltung haben. Allerdings stellt dieser keine gangartige Kluftausfüllung, sondern eine kuppelförmige Aufwölbung dar, die gleichfalls eine Bekrönung von norischem Hallstätter Kalk trägt und auf einer Seite von Zlambachschichten ummantelt ist.

Es gibt übrigens noch mehrere schwache Punkte in der Anwendung der Deckenlehre auf die Tektonik des Salzkammergutes, so die Tatsache, daß die so eigentümlich ausgebildeten Zlambachschichten nicht der juvavischen Schubmasse allein eigentümlich sind, sondern zum Teil dieser, zum Teil der tirolischen Decke angehören. Wenn man die Reduktion, beziehungsweise das Fehlen der ladinischen Stufe in der juvavischen Decke als ein besonderes Kennzeichen der letzteren bewerten möchte, so ist dagegen zu sagen, daß auch in der tirolischen Decke diese Stufe nur lokal besser ausgebildet, an vielen Stellen jedoch ebenfalls sehr stark reduziert ist und daß im Gebiet der Hallstätter Entwicklung die Mächtigkeit der triadischen Sedimente überhaupt erheblich geringer ist als im Gebiet der Reiflingerkalk-, beziehungsweise Ramsaudolomit-Dachsteinkalk-Entwicklung.

Aber selbst die Hallstätter Entwicklung ist nicht auf die juvavische Decke allein beschränkt. Hallstätter Kalk und Dachstein-Riffkalk sind zwei Fazies, die auf das innigste miteinander zusammenhängen. Im Riffkalk des Dachsteinkalkes treten gelegentlich Gesteinspartien auf, die man ohne Voreingenommenheit als Hallstätter Kalk wird bezeichnen müssen, insbesondere, wenn sie auch noch Elemente der Hallstätter Fauna enthalten. In den Dachsteinkalken am Ostufer des Vorderen Gosausees sind durch die Anlage eines Fahrweges im Jahre 1912 auffallend bunt gefärbte Bänke mit Halorellen und Gastropoden aufgeschlossen worden, deren Fauna von Kittl[2] gesammelt und beschrieben worden ist.

---

[1] R. Lachmann, Ekzeme als geologische Chronometer. Monatsber. Deutsch. Geol. Ges. 1912, p. 554.

[2] E. Kittl, Halorellenkalke vom Vorderen Gosausee. Annal. Naturhist. Hofmuseum. Wien, XXX, 1916, p. 51—54.

Spengler selbst erwähnt in seinem »Geologischen Führer« (p. 121), daß diese Halorellenbänke als eine Andeutung der Hallstätter Fazies im Dachsteinkalk aufgefaßt werden können. Ich habe die Stelle im Jahre 1919 gelegentlich eines Überganges von Filzmoos zum vorderen Gosausee aus eigener Anschauung kennen gelernt.

E. Spengler[1] weist auf die Wahrscheinlichkeit hin, daß Hallstätter Kalk und Dachsteinkalk in ihrem ursprünglichen Ablagerungsraum auf der Südseite des Dachsteinmassivs enge miteinander verknüpft waren und sucht die Wurzelregion der Deckscholle des Plassen südlich vom Rettenstein.

Wohl hat Termier jede Definition einer Decke durch stratigraphische Merkmale abgelehnt. Gleichwohl gehören gerade scharf kontrastierende Fazies an der Grenze von zwei Schollen zu den stärksten Argumenten für deren Deckennatur, wie dies insbesondere seinerzeit von L. Kober betont worden ist.

E. v. Mojsisovics betrachtet die Faunen des Sommeraukogels und des Steinbergkogels als die Typen von zwei besonderen Cephalopodenzonen seiner norischen Stufe. Die Fauna der Linse mit *Discophyllites patens* stellt er tiefer als jene der *Bicrenatus*-Schicht. Die letzte repräsentiert ihm den Typus einer besonderen — der alaunischen — Unterstufe. E. Kittl hält eine Trennung dieser Fauna von den unternorischen Faunen des Leisling mit *Sagenites Giebeli* und des Röthelstein mit *Glyphidites docens* für überflüssig und faßt alle genannten Cephalopodenfaunen in seinem Unternorikum zusammen. Im Widerspruch mit ihm pflichte ich der Meinung von E. v. Mojsisovics bei, da mir die Faunen der Zone der *Sagenites Giebeli* am Leisling, der Linse mit *Glyphidites docens* am Röthelstein und der Linse mit *Discophyllites patens* am Sommeraukogel von der Fauna des *Cystepleurites bicrenatus* hinreichend verschieden zu sein scheinen, um als Vertreter selbständiger Faunenzonen angesehen werden zu dürfen. Für die Trennung einer unter- und mittelnorischen Fauna im Sinne von E. v. Mojsisovics darf auch die Tatsache angeführt werden, daß in der Obertrias von Timor eine Parallelfauna zur *Bicrenatus*-Fauna des Sommeraukogels sich findet, die zu dieser geradezu überraschend enge Beziehungen zeigt, während die unternorischen Faunen auf Timor ebenso wie im Himalaya auffallende Verschiedenheiten von jenen des Salzkammergutes erkennen lassen.

Schreyeralm und Schiechlinghöhe.

Die Schiechlinghöhe (1620 *m*) bildet einen dem tithonischen Riffkalk des Plassengipfels gegen Norden vorgelagerten und nach dieser Richtung in steilen Felswänden abbrechenden Kamm. Er wird durch den Rettenbachbruch Spenglers von einer im all-

[1] E. Spengler, Die Gebirgsgruppe des Plassen etc. l. c. p. 385.

gemeinen flach gelagerten Scholle von Dachsteinkalk in seinem Liegenden getrennt. Von diesem Bruch bis zum Liegenden des Plassenkalkes ist die Schichtfolge in einem regelmäßigen Profil aufgeschlossen, dessen Schichten steil nach Süden einfallen, zu unterst Werfener Schiefer, beziehungsweise Andeutungen von Haselgebirge, darüber fossilleere Dolomite und Plattenkalke, dann die grellroten, stellenweise weiß geflaserten Hallstätter Kalke, deren anisisches Alter durch ihre reiche Fauna außer Zweifel gestellt wird, endlich eine schmale Zone von Zlambachschichten. Auf diese folgt im Süden der Stock des den Plassenkalk unterlagernden Haselgebirges des Hallstätter Salzberges. Spengler hat einen mit diesem Profil genau übereinstimmenden Querschnitt durch die Schiechlinghöhe und den Plassen veröffentlicht.[1]

E. v. Mojsisovics verfehlte nicht, bei unserer Begehung dieses Profils im Jahre 1884 meine Aufmerksamkeit auf die besondere Bedeutung zu lenken, die es für seine damalige Auffassung der Gliederung der jüngeren Hallstätter Kalke besaß. Er bezeichnete es geradezu als eine Hauptstütze für seine Ansicht, daß die Zlambachschichten, deren unmittelbare Auflagerung auf anisischen Bildungen sich aus diesem Profil mit voller Deutlichkeit ergab, das tiefste Glied der Hallstätter Serie über dem Muschelkalk darstellen und die ihnen faunistisch am nächsten stehenden norischen Hallstätter Kalke somit älter seien als die karnischen in der Umgebung von Aussee, deren Gleichstellung mit den Raibler Schichten und deren Äquivalenten schon F v. Hauer erkannt hatte.

Die Fossilfundstätten der Schiechlinghöhe, die sich über einen ziemlich großen Teil des Zuges verteilen, sind erst verhältnismäßig spät — seit 1886 — in den achtziger und neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts von den Sammlern Faber, Roth, Rietzinger, Rastl sen. und jun. systematisch ausgebeutet worden. Sie haben sich als erheblich ergiebiger erwiesen als jene der bereits wesentlich früher bekannten Schreyeralm. In seiner Monographie »Die Cephalopoden der Mediterranen Triasprovinz« (Abhandl. Geol. Reichsanst. Wien, X. 1882) konnte E. v. Mojsisovics noch kein einziges Fossil von dieser Lokalität anführen. Unser Besuch der Schiechlinghöhe war durch die kurz zuvor erfolgte Entdeckung anisischer Cephalopoden durch unseren Begleiter, den Sammler Kappler (Rastl) sen. veranlaßt worden. Die Fossilien scheinen bankweise verteilt zu sein. Auch heute noch kann man an den durch Sprengungen kenntlichen Fundstellen Versteinerungen sammeln, freilich meist Ammonitenarten der indifferenten Gattung *Ptychites*.

---

[1] E. Spengler bleibt selbstverständlich das Verdienst unbestritten, das hier mitgeteilte Profil zuerst veröffentlicht zu haben. Es war jedoch notwendig, an dieser Stelle darauf hinzuweisen, daß schon E. v. Mojsisovics in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts dasselbe gekannt hat, weil diese Tatsache für eine gerechte Beurteilung der Irrtümer schwer ins Gewicht fällt, denen er bei seiner ursprünglichen Gliederung der Hallstätter Kalke unterlegen ist.

Überhaupt ist die Fauna der Schiechlinghöhe durch eine gewisse Einförmigkeit charakterisiert und steht an Artenreichtum hinter jener der Schreyeralm entschieden zurück.

Um zur Schreyeralm zu gelangen, stiegen wir vom Kamm der Schiechlinghöhe zunächst tief gegen das Gosautal ab, dann wieder bergauf. Die Fundstelle, zu der uns Kappler führte, liegt nordwestlich von den Almhütten in einem Karrenfeld im roten Hallstätter Kalk genau im Streichen des Zuges der Schiechlinghöhe. Sie ist ohne kundigen Führer kaum auffindbar. Die zahlreichen Durchschnitte von Brachiopoden fielen mir damals besonders auf. Sie schienen mir viel häufiger zu sein als die Ammoniten. Doch waren die Fossilien so fest mit dem Muttergestein verbunden, daß ihre Loslösung große Schwierigkeiten geboten hätte.

Die Fundstelle nächst der Schreyeralm ist von dem Bergarbeiter Franz Roth im Jahre 1868 entdeckt und später von Roth, Faber und Rietzinger so gründlich ausgebeutet worden, daß sie heute als völlig erschöpft betrachtet werden kann.

Taubenstein.

Auf dem Übergang vom Brieltal nach Gosau (950 *m*) erhebt sich unvermittelt aus dem grünen, ebenen Waldboden ein isolierter, kahler Felsklotz aus hellgrauem Hallstätter Kalk, der Taubenstein. Da in der nächsten Umgebung nur Gosauschichten und Werfener Schiefer anstehen, so dürfte wohl auch hier der norische Hallstätter Kalk unmittelbar auf unterer Trias aufsitzen. Ich habe den Taubenstein im Sommer 1883 in Gesellschaft des Oberbergrates E. v. Mojsisovics unter Führung des Sammlers Kappler (Rastl) sen. besucht. Das Gestein war damals noch an vielen Stellen außerordentlich fossilreich, doch waren die Ammoniten, die wir herausschlugen, fast ausschließlich Jugendexemplare von unbestimmbaren Arcesten. Kittl hat später durch seine Aufsammlungen das E. v. Mojsisovics bekannte Material an Cephalopoden erheblich vergrößert.

Nach der Meinung Kittls[1] enthält die Fauna eine Mischung unternorischer und obernorischer Typen. Auf Grund meiner Untersuchung des von Kittl gesammelten, in der geologisch-palaeontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums befindlichen Materials an Ammoniten bin ich indessen zu der Überzeugung gelangt, daß die unternorischen Typen weitaus überwiegen. Als solche sind die folgenden zehn Spezies zu bezeichnen:

Arcestes diphyus Mojs.
dicerus Mojs.

---

[1] E. Kittl, Geologische Exkursionen im Salzkammergut. Führer für die geologischen Exkursionen in Österreich anläßlich des IX. Internationalen Geologen-Kongresses in Wien, 1903, Abt. IV, p. 64.

Arcestes nannodes Mojs.
simistomus Mojs.
Stenarcestes planus Mojs.
leiostracus Mojs.
ptychodes Mojs.
Sagenites Giebeli Hau.
Metasibirites annulosus Mojs.

Ausgesprochen obernorische Typen sind nur:

Arcestes intuslabiatus Mojs.
Placites oxyphyllus Mojs.
Sagenites Theodori Mojs.

Ihnen steht eine bisher nur aus der karnischen Stufe bekannte Spezies: *Arcestes bicornis* Hau, gegenüber.

Pinacoceras parma Mojs. ist dem Unter- und Mittelnorikum gemeinsam. Keinen näheren Schluß auf eine bestimmte Altersstellung erlauben:

Distichites sp. ind. aff. *megacanthi* Mojs.
Clionites Nicetae Dien.
Megaphyllites insectus Mojs.
Rhacophyllites debilis Hau.

Der Ammonitenfauna des Taubensteins darf somit ein überwiegend unternorisches Gepräge zuerkannt werden.

Falmbergalm.

Im Jahre 1911 erwarb die geologisch-palaeontologische Abteilung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums von dem Sammler Leopold Gapp aus Gosau eine Suite von norischen Hallstätter Fossilien von dieser Lokalität, die sich auf dem Wege vom Gosauschmied zur Zwieselalm befindet. Einem Schreiben des Sammlers Gapp an Kustos F. Trauth vom 17. Jänner d. J. entnehme ich die folgenden Angaben. Die Fossilien stammen aus zahlreichen Blöcken eines weißen oder grauen Kalksteins in dem Moränenmaterial des ehemaligen Gosaugletschers, das unmittelbar auf Gosauschichten liegt. Ihr Ursprungsort sind aller Wahrscheinlichkeit nach die Dachsteinriffkalke der Donnerkogel. Sie finden sich zu beiden Seiten der Falmberghütte auf einer Fläche von 2 bis 3 *km* Länge und 1 *km* Breite. Höher als die Falmberghütte reichen sie nicht nach aufwärts.

Eine Durchsicht des noch unbearbeiteten Materials ergab ein norisches Alter desselben. Ammoniten (*Placites*) sind selten, sehr häufig hingegen Bivalven (*Monotis salinaria*), Gastropoden und Korallen.[1]

Die Lokalität beziehungsweise das Vorkommen gewinnt dadurch ein besonderes Interesse, als man mit gleichem Recht das Gestein als Dachsteinriffkalk wie als Hallstätter Kalk ansprechen kann. Es zeigt wieder, in wie inniger fazieller Verbindung diese beiden Ausbildungsarten der norischen Stufe stehen.

Wie Gapp in dem erwähnten Schreiben mitteilt, ist es ihm kürzlich gelungen, einen neuen Fundort von Hallstätter Fossilien im anstehenden Gestein auf dem Leitgebkogel (unweit des Taubensteins) zu entdecken.

Siriuskogel.

Südlich von Ischl erhebt sich auf dem rechten Ufer der Traun der allseits durch Quartärbildungen isolierte Hügel des Sirius- oder Hundskogels. Haselgebirge bildet auch hier, wie so oft im Gebiet der Hallstätter Entwicklung, das unmittelbare Liegende der grauen und fleischroten Kalke, die den Hügel zusammensetzen.

Schon D. Stur erwähnt (1874) den Siriuskogel unter den Fossilfundstätten in den Hallstätter Kalken. Aber nach E. v. Mojsisovics waren außer der häufigen *Monotis salinaria* nur wenige Versteinerungen von dieser Lokalität bekannt. Systematisch ausgebeutet wurde sie erst auf Veranlassung von E. Kittl in den beiden Dezennien von 1890 bis 1910. Das reiche im Besitz der Geologisch-Palaeontologischen Abteilung des Naturhistorischen Hofmuseums befindliche Material ist nach Kittls Tod von mir bearbeitet worden. Die Bearbeitung ergab ein unternorisches Alter der Fauna, die 50 spezifisch bestimmbare Arten, darunter 19 Ammonitenspezies umfaßt.

Hütteneck und Roßmoos.

Die in der älteren geologischen Literatur mit der Fundortsbezeichnung »Hütteneck« versehenen Versteinerungen stammen nicht von diesem viel besuchten Aussichtspunkt im Kamm zwischen Ischl und Goisern, sondern von den Hängen des Suppenhäferlkogels, einer der Zwerchwand gegen Süden vorgelagerten Rückfallkuppe, die zwar nicht auf der österreichischen Spezialkarte, wohl

[1] In der geologischen Literatur findet sich diese Lokalität nur an einer Stelle erwähnt, in E. Kittls Monographie der *Halobiidae* und *Monotidae* der Trias (Resultate d. wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees I/1, Palaeontol. Anhang, 1912). Kittl hat die Vertreter dieser beiden Familien in dem Material von der Falmbergalpe bearbeitet und fünf Spezies der Gattung *Monotis*, zwei Spezies des Genus *Halobia* (darunter *H. norica* Mojs.) und eine Art des Genus *Daonella* beschrieben.

aber auf der vom ehemaligen k. k. Ackerbauministerium herausgegebenen Forstkarte mit diesem Namen verzeichnet ist. Über diese Hänge führt der gegenwärtig blau-rot markierte Weg von der Hütteneck- zur Roßmoosalpe. Sie bestehen aus bunten, meist gelb oder rot gefärbten Hallstätter Kalken, deren dicke, nur undeutlich voneinander getrennte Bänke ein Einfallen gegen Südwesten zeigen. Die Fundstellen befinden sich auf der Südwestseite des Suppenhäferlkogels und haben obernorische Cephalopoden, unter anderen auch *Pinacoceras Metternichii*, geliefert.

Auch in den gegen Nordwesten folgenden, der Zwerchwand vorgelagerten Riegeln befinden sich einige, heute vollständig verwachsene Fundstellen, die schon von Kappler (Rastl) sen. ausgebeutet worden sind.

Dieselbe Fauna von obernorischem Alter wie am Suppenhäferlkogel hat sich auch in der Nähe der Roßmoosalpe gefunden. Die Alm wird von einem kleinen Bach durchflossen, der über eine niedrige Wand auf den Almboden herabfällt. Aus dieser Wand bricht auch eine kleine Quelle hervor. Auf der linken Seite der Wand, 5 *m* unterhalb der Quelle, hat Rastl jun. aus einer Bank von hellgelblichen bis rötlichen Hallstätter Kalken eine Anzahl obernorischer Fossilien gewonnen.

Um die berühmte alte Fundstelle »Roßmoos« zu erreichen, muß man von diesem Fundort noch 10 *m* höher im Wald gerade aufwärts steigen. Man trifft dann auf eine mit Moos überzogene, flach liegende Gesteinsbank von ungefähr 10 *m* Länge und 6 *m* Breite. Rings um diese Bank ist ein 50 *cm* tiefer Graben ausgehoben worden, um die Bank in einer Mächtigkeit von zirka 40 *cm* abzumeißeln. Das ist die Stelle, von der die von F. v. Hauer beschriebenen obernorischen Ammoniten aus der Privatsammlung des Fürsten Metternich stammen und die zuletzt von dem Sammler Kappler (Rastl) sen. vollständig ausgebeutet worden ist.

G. v. Arthaber hat im Sommer 1911 mit dem Sammler Rastl jun. die hier erwähnten Fundorte besucht und darüber so genaue Aufzeichnungen gemacht, daß ich bei meiner Begehung im Jahre 1916 keine Schwierigkeiten hatte, die Stellen selbst wiederzufinden und mich von der Genauigkeit seiner Angaben zu überzeugen.

Leisling und Raschberg.

Die Fundortsangabe »Leisling« in der älteren geologischen Literatur und bei E. v. Mojsisovics bezieht sich nicht auf die eigentliche Leislingwand, sondern auf zwei Lokalitäten am Südostabhang des Leislingkogels (1444 *m*).

Wenn man den Weg von der Fischerwiese zur vorderen Sandlingalpe verfolgt, so gelangt man ungefähr in gleicher Höhe mit der Basis der Leislingwände, beziehungsweise zwischen Zlambachschichten und Hallstätter Kalk, an den Ostrand des großen

Bergsturzgebietes, das aus den am 12. September 1920 niedergegangenen Schlamm- und Trümmermassen besteht. An dieser, seiner engsten Stelle den Bergsturz überschreitend, trifft man auf einen schmalen Fußpfad, der durch die bewaldeten Abhänge unter dem Leislingkogel aufwärts führt.[1] Einer überhängenden Felswand sind zwei kleine, im Wald aufragende Köpfe vorgelagert. Rastl bezeichnete mir den Fundort als »Alte Kuchel«. In beiden Felsköpfen enthält je eine Bank zahlreiche Ammoniten und Heterastridien obernorischen Alters.

E. Böse[2] hat die Meinung ausgesprochen, daß bei dem Fundort »Alte Kuchel« keine anstehende Felsmasse, sondern nur herabgestürzte Blöcke vorliegen. Aus den Lagerungsverhältnissen lassen sich zwingende Gründe weder für noch gegen diese Ansicht erbringen.

Der Felswand entlang aufwärts steigend gelangt man zu einer niedrigen Wandstufe, die mittelst eines Steigbaumes erklettert wird. Ein solcher Steigbaum mit nach beiden Seiten herausragenden Leitersprossen heißt im Volksmunde »Hiefler«. In der Umgebung dieses Hieflers befindet sich der Hauptfundort der unternorischen Cephalopoden (Zone des *Sagenites Giebeli*), die in den Monographien von F. v. Hauer und E. v. Mojsisovics mit der Fundortsangabe »Leisling« erscheinen. Es handelt sich hier um eine mächtige Fossilbank, die selbst heute noch nicht vollkommen abgebaut ist.

Der Aufstieg über den Hiefler führt in die Sohle des Karlgrabens, der zur Raschbergalm zwischen Leislingkogel und Hohen Raschberg emporzieht. Die Hallstätter Kalke, die im Karlgraben und auf der Raschbergwiese aufgeschlossen sind, sind bereits karnischen Alters. Sie stehen in größerer Mächtigkeit insbesondere im tieferen, östlichen Teil der Raschbergwiese an. Zumeist handelt es sich um versteinerungsleere, feinkörnige, ein wenig tonige, rote bis rotviolette oder gelbliche Plattenkalke, zwischen die gelegentlich fossilführende Lagen eingebettet sind. Sie enthalten die mittelkarnische Fauna der *Aonoides*-Zone. Der reichste Fundort befindet sich an einer kleinen Erhebung knapp unter dem *R* in Raschberg auf der österreichischen Spezialkarte.

Nahe dem östlichen Rande des Raschbergmassivs, unmittelbar oberhalb der vorderen Sandlingalpe und von dieser in zwanzig Minuten erreichbar befindet sich oder, richtiger gesagt, befand sich in den hellen Kalken die Linse mit *Tropites subbullatus,* die das Material für F. v. Hauers Beschreibung der letzteren Art im Jahre

---

[1] Die Stelle ist in Spenglers »Führer« auf Tafel X sehr deutlich zu sehen. Sie fällt mit der punktierten Linie zusammen, die die Lage der juvavischen Schubfläche anzeigt. Die Aufschlüsse der »Alten Kuchel« liegen noch weiter links und sind auf der Abbildung nicht mehr sichtbar.

[2] E. Böse, Beiträge zur Kenntnis der alpinen Trias. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. L. 1898, p. 574.

1846 geliefert hat. Das Vorkommen war hier tatsächlich ein ausgesprochen linsenförmiges. Es ist schon seit langer Zeit vollständig erschöpft und selbst Spuren der ehemals so reichen Cephalopodenfauna sind nicht mehr zu finden.

Das Massiv des Leisling-Raschberg enthält vier deutlich geschiedene Cephalopodenhorizonte, zwei karnische mit der *Aonoides*- und *Subbullatus*-Fauna und zwei norische, den unternorischen vom Hiefler mit der Zone des *Sagenites Giebeli* und einen höheren, der der Zone des *Pinacoceras Metternichii* vom Steinbergkogel und Roßmoos entspricht. Diese vier Horizonte liegen jedoch nicht, wie man aus der Darstellung Kittl's im »Exkursionsführer« entnehmen könnte, in einem klaren Profil übereinander aufgeschlossen, sondern sind durch erhebliche Zwischenräume unübersichtlichen Terrains voneinander getrennt. Allerdings halten sie drei dem West-Ost-Streichen des Gebirges folgende Zonen ein, derart, daß die fossilführenden Lokalitäten der *Aonoides*-Zone am weitesten nach Norden, jene der *Subbullatus*-Zone in der Mitte, jene der norischen Stufe am weitesten gegen Süden zu liegen kommen. Es hat gelegentlich in der Tat den Anschein, als wäre in den Hallstätter Kalken eine steil nach Süden gerichtete Bankung zu erkennen. Daraus müßte man auf eine Überlagerung der karnischen durch die norischen Hallstätter Kalke im Sinne unserer heutigen Auffassung der Gliederung derselben schließen. Aber die Andeutungen einer solchen Bankung sind zu wenig scharf ausgesprochen, als daß sie erlauben würden, diese Meinung mit Bestimmtheit zu vertreten.

Im Süden grenzt die Hallstätter Scholle des Leisling an Zlambachschichten, die an mehreren Stellen deutliches Einfallen unter die Hallstätter Kalke zeigen. Spengler sieht in dieser Grenzlinie den Südrand einer Überschiebungsfläche, der entlang seine juvavische Deckscholle auf die tiefer liegende tirolische aufgeschoben wurde. Diese Deutung als Überschiebungsfläche ergibt sich heute als naheliegend auf Grund unserer Kenntnis der wahren stratigraphischen Stellung der Zlambachschichten, die zuerst von G. Geyer im Jahre 1915 sichergestellt worden ist. E. v. Mojsisovics jedoch durfte das Profil: Zlambachschichten im Liegenden, norische Hallstätter Kalke im Hangenden vor dem Jahre 1892, seiner älteren Auffassung entsprechend, um so eher für ein normales und die Zlambachschichten für das tiefste Glied der Hallstätter Serie halten, als sie auch hier — ähnlich wie am Hallstätter Salzberg — von Werfener Schichten und hellen, mutmaßlich anisischen Dolomiten (Aufschlüsse bei der Leislingalm) unmittelbar unterlagert werden. Sobald er das Profil als ein normales ansehen zu dürfen glaubte, ergab sich daraus für ihn von selbst aus der zonaren Verteilung der Fundstellen in der »Alten Kuchel«, am Hiefler- und Raschberg die Schichtfolge: Zlambachschichten — Norische Hallstätter Kalke, — *Subbullatus*-Schichten — *Aonoides*-Schichten. Eine entscheidende Bedeutung konnte diesem

Profil mit Rücksicht auf den Mangel an zusammenhängenden Aufschlüssen innerhalb der Hallstätter Kalke selbst allerdings nicht zukommen.

Millibrunnkogel.

Dieser interessanteste Fundort karnischer und norischer Fossilien in dem Gebiet zwischen Goisern und Alt-Aussee findet sich auf keiner der mir zugänglichen Karten unter dem Namen »Millibrunnkogel« verzeichnet. Die Bezeichnung rührt von einer »Millibrunn« genannten Quelle im Bereich des obersten Hängkarbaches an seinem Nordfuß her und geht auf Holzfäller zurück, die um die Mitte des vorigen Jahrhunderts zuerst hier Versteinerungen entdeckten, von deren Auffindung Hofrat Fischer in München Kenntnis erhielt. In der Literatur sind die Fundstellen am Millibrunnkogel mit einer einzigen Ausnahme als »Vordersandling« zitiert. In der Tat liegen sie halbwegs zwischen der vorderen und hinteren Sandlingalpe. Der Millibrunnkogel selbst bildet westlich vom Wege, der beide Almen verbindet, eine bis zur Höhe von 1200 *m* aufragende, bewaldete Kuppe, die südlich zum Hängkarbach ziemlich steil abfällt und den roten oder weißgrauen Hallstätter Kalk stellenweise in Felswänden entblößt zeigt.

An diesem Steilhang zum Hängkarbach sind mehrere Faunenzonen profilmäßig aufgeschlossen. Die Bänke fallen flach nach N in W. Auf dem Abstieg von dem dicht bewaldeten Gipfel der Kuppe zum Hängkarbach südwärts beobachtet man Aufschlüsse in der nachstehenden Reihenfolge.

Den Gipfel setzen Kalke mit der *Aonoides*-Fauna zusammen, von der gleichen lithologischen Beschaffenheit wie die gleichalterigen Kalke der Karlriedeln im Raschbergmassiv, doch erheblich ärmer an Cephalopodenarten. Der Raschberg-Fauna mit 106 Arten stehen nur neun Spezies von dieser Lokalität gegenüber.

Darunter liegt die berühmte »Fasselschicht«, der Hauptfundort der tuvalischen Fauna, heute ganz von Gestrüpp überwachsen, in einer Bank von 6 bis 8 *m* Länge und 1 *m* Mächtigkeit. Die Cephalopodenfauna war in zwei Linsen, jener mit *Tropites subbullatus* und jener mit *Thisbites Agricolae* als Leitformen konzentriert. Beide Linsen sind heute vollkommen ausgebeutet. Nur durch Graben in dem von Moos überzogenen Schutt kann man gelegentlich Scherben von Ammonitenfragmenten zu Tage fördern, die von den älteren Aufsammlungen zurückgeblieben sind. So gelang es mir, ein ziemlich gut erhaltenes Windungsbruchstück von *Thisbites Agricolae* aus dem Schutt frei zu legen und mir auf diese Weise die Gewißheit zu verschaffen, mich wirklich im Bereich der ehemaligen »Fasselschicht« zu befinden.

Auf dem nicht leichten Abstieg über die steilen Wandstufen zum Hängkarbach sind ab und zu vereinzelte Durchschnitte von Ammoniten sichtbar. G. v. Arthaber verzeichnet in seinem Tagebuch

den Fund des Durchschnittes eines Tropiten noch 10 *m* unterhalb der Fasselschicht.

Ungefähr 25 *m* unterhalb der Fasselschicht gelangt man plötzlich an eine Bank, die eine wahre Lumachelle von Ammoniten, zumeist kleinen Arcestiden, enthält. Rastl jun., der meine Frau und mich auf unserer Exkursion im August 1924 begleitete, teilte mir mit, daß er im Jahre 1905 diese Bank für das Palaeontologische Staatsmuseum in München ausgebeutet habe, daß aber die Erhaltung der Ammoniten sehr viel zu wünschen übrig lasse, da sie aus dem Muttergestein nur unvollständig herauspräpariert werden können. Eine Veröffentlichung über die Untersuchung dieser Fauna liegt meines Wissens bisher nicht vor.

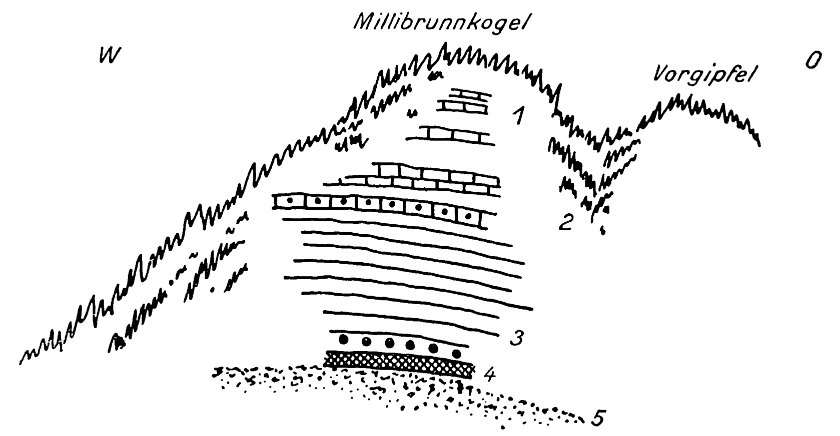


Fig. 1. Profil des Millibrunnkogels entlang dem Südabbruch zum Hängkarbach.

1 *Aonoides*-Schichten.
2 *Subbullatus*-Schichten (Fasselschicht).
3 Arcestenschicht.
4 Gastropodenschicht.
5 Wildbachschotter.

Unmittelbar im Liegenden dieser Ammoniten führenden Bank, der wahrscheinlich bereits ein unternorisches Alter zukommt, befindet sich ein 3 bis 4 *m* langer und über einen halben Meter tiefer Graben von rechteckigem Querschnitt. Aus diesem Graben ist nach Rastls Mitteilungen jene Bank ausgehoben worden, die fast ganz aus Cephalopoden- und Schneckenschalen bestand und in der geologischen Literatur unter der Bezeichnung »Gastropodenschicht des Vordersandling« bekannt ist. Auch sie ist, wie die Fasselschicht, heute vollständig erschöpft. In den anstoßenden Gesteinspartien fand ich keine Spuren von Versteinerungen.

Das Profil des Millibrunnkogels zeigt somit in regelmäßiger Aufeinanderfolge drei Faunenzonen, eine unternorische (Gastropodenschicht und Arcestenschicht), und zwei karnische (*Subbullatus*- und *Aonoides*-Schicht). E. v. Mojsisovics hat es wohl gekannt, aber niemals beschrieben, ja man darf annehmen, daß es geradezu

eine Hauptstütze für seine Annahme einer Überlagerung der norischen durch die karnische Stufe gewesen ist. Unsere heutigen Erfahrungen zwingen uns freilich zu der Annahme einer überstürzten Lagerung aller hier aufgeschlossenen Zonen der Hallstätter Kalke.

Der Gesteinscharakter ist in allen Aufschlüssen durchaus der gleiche. Nach lithologischen oder sedimentpetrographischen Merkmalen sind die einzelnen Zonen nicht zu unterscheiden.

Noch eine vierte Faunenzone muß sich, den Angaben in der palaeontologischen Literatur zufolge, in dem Profil des Millibrunnkogels vorfinden, jene mit *Cyrtopleurites bicrenatus,* deren Cephalopodenfauna von E. v. Mojsisovics wiederholt erwähnt wird. Ich habe sie leider in situ nicht nachweisen können. Auch Rastl konnte weder mir noch zwanzig Jahre früher meinem Kollegen G. v. Arthaber eine Auskunft über ihre Lage geben. Sie scheint schon von älteren Sammlern vollständig ausgebeutet worden zu sein, denn auch in dem sehr reichen, von E. Kittl für die Palaeontologische Abteilung des Naturhistorischen Staatsmuseums zusammengebrachten Material, das mir zur Bearbeitung vorlag, fehlen Ammoniten aus dieser Zone vollständig, während Fasselschicht und Gastropodenschicht darin noch gut vertreten erscheinen.

Daß die Schicht mit *Cyrtopleurites bicrenatus* wirklich vom Millibrunnkogel stammt, kann keinem Zweifel unterliegen, da sie die einzige ist, die E. v. Mojsisovics[1] unter diesem Namen (Milchbrunnkogel), nicht unter der sonst bei ihm üblichen, alten Bezeichnung »Vordersandling« anführt. Die Fauna wurde von E. v. Mojsisovics 1893 als unternorisch, 1902 hingegen als mittelnorisch angesprochen.

Sie hat die folgenden 18 Ammonitenspezies geliefert[2]:

Anatomites fulminaris v. Dittmar (1)
* » *Alphonsi* Mojs. (1)
Daphnites Tristani Mojs. (1)
Drepanites Hyatti Mojs. (20)
» *fissistriatus* Mojs. (14)
Cyrtopleurites bicrenatus Hau. (4)
» *socius* Mojs. (1)
Acanthinites Calypso Mojs. (7)
Sirenites Palissyi Mojs. (3)

---

[1] E. v. Mojsisovics, Die Cephal. d. Hallst. Kalke. I. Supplementheft, 1902, p. 342.

[2] Bei den trachyostraken Ammoniten hat E. v. Mojsisovics (1902) die (hier in Klammer gesetzte) Zahl der von ihm untersuchten Exemplare angegeben. Die mit einem Sternchen bezeichneten Arten haben sich bisher an keiner anderen Lokalität gefunden.

Stenarcestes Diogenis Mojs.
**Cladiscites morosus* Mojs.
* *monticola* Mojs.
Pinacoceras postparma Mojs.
Placites postsymmetricus Mojs.
Megaphyllites humilis Mojs.
Rhacophyllites debilis Hau.
neojurensis Quenst.
**Didymites tectus* Mojs.

Eine einwandfreie Bestimmung des Alters dieser Fauna bietet Schwierigkeiten. Sechs Arten, die an anderen Lokalitäten noch nicht gefunden worden sind, scheiden für Vergleiche aus, desgleichen *Megaphyllites humilis* (julisch bis alaunisch) und die beiden Rhacophylliten, die durch die ganze norische Stufe hindurchgehen. So bleiben noch neun Arten übrig, von denen die einen nähere Beziehungen zur Fauna der tiefsten norischen Zone des *Heinrichites Paulckei* am Feuerkogel, die anderen solche zur mittelnorischen Fauna des Sommeraukogels aufweisen. Mit der ersteren sind drei Arten gemeinsam, darunter der sonst auf den Millibrunnkogel beschränkte *Acanthinites Calypso*. Auffallend ist die große Häufigkeit des Genus *Drepanites* in beiden Zonen. Auch *Placites postsymmetricus* ist sonst auf das Unternorikum beschränkt. Mit der Sommeraukogelfauna gemeinsam sind hingegen sechs Arten. Auch das Genus *Didymites* ist sonst in den Ostalpen ausschließlich mittelnorischen Alters. Vor allem aber kommt am Millibrunnkogel der echte *Cyrtopleurites bicrenatus* vor, nicht dessen zwerghafter Stellvertreter in der unternorischen Fauna des Feuerkogels. Das von E. v. Mojsisovics abgebildete Exemplar vom Millibrunnkogel kommt F. v. Hauers Originalstück vom Sommeraukogel an Größe gleich.

Es sprechen somit starke Argumente zugunsten eines mittelnorischen Alters der die Fauna mit *Cyrtopleurites bicrenatus* führenden Schicht am Millibrunnkogel. Die Meinungsänderung von E. v. Mojsisovics bezüglich der Altersstellung der Fauna innerhalb des Zeitraumes von 1893 bis 1902 erscheint daher wohl begründet. In diesem Fall aber ist der sonst naheliegende Versuch, diese Schicht mit der Ammoniten führenden Bank im Hangenden der Gastropodenschicht zu identifizieren, ausgeschlossen. Den tektonischen Verhältnissen entsprechend, müßte man sie vielmehr noch tiefer im Gehänge gegen den Hängkarbach suchen. Hier sind jedoch alle weiteren Aufschlüsse durch die Schotteranhäufungen des Baches überdeckt. Die Möglichkeit, daß die Hochwässer in den letzten dreißig Jahren hier erhebliche Änderungen in der Landschaft hervorgerufen haben, ist nicht von der Hand zu weisen.

Ausseer Salzberg.

(Breslwieskogel und Moosberg.)

Wie im Hallstätter trägt auch im Ausseer Salzberg das Haselgebirge Klötze von Hallstätter Kalk. Hier wie dort sind sie ausschließlich norischen Alters.

Innerhalb dieses Gebietes sind zwei Fossilfundstellen bekannt. Kittl bezeichnet die eine im »Exkursionsführer« (l. c., p. 102) als Breslwieskogel. Sie liegt am Fuße des letzteren und wird vom Gipfel bedeutend überragt. Von den Berghäusern zweigt neben dem Maschinenhaus nach rechts ein schmaler Fußsteig ab, der zu dem Aussichtspunkt »Breunig« führt, einer Felsecke, die den Berghäusern gerade gegenüber gelegen von diesen durch die Schlucht eines dem Augstbach zufließenden Gerinnes geschieden wird. Knapp, bevor man den Aussichtspunkt erreicht — ungefähr acht Minuten vom Maschinenhaus entfernt — trifft man in einem Felsblock zur Linken neben dem Weg eine Bank, ganz erfüllt mit den Resten von *Halobia salinarum*. Auch einige kleine Ammoniten, vermutlich der Gattung *Arcestes* angehörig, konnte ich aus dem Gestein herauspräparieren. Die Fauna trägt ein unternorisches Gepräge.

Unterhalb dieser Lokalität liegt am »Franzberg« eine zweite Fundstelle von norischen Fossilien in einem grünlichgrauen bis roten, insbesondere an Heterastridien reichen Hallstätter Kalk. Kittl (Exkursionsführer, l. c., p. 103) macht von dieser Stelle acht spezifisch bestimmbare Ammonitenarten namhaft, die auf ein obernorisches Alter schließen lassen. Auch *Arcestes Frechi* Dien. aus der Kollektion Heinrich stammt wahrscheinlich von dieser Stelle. Meine Fundortsangabe als »Karnisch« in den Denkschr. d. Akad., XCVII, 1920, p. 358, die ich von Dr. Heinrich übernommen habe, dürfte irrig sein, da ich im ganzen Bereich des Ausseer Salzberges keine karnischen Hallstätter Kalke kennen gelernt habe, hier vielmehr stets solche norischen Alters unmittelbar über Zlambachschichten liegen.

Ein alter, schon von F. v. Hauer erwähnter Fundort von norischen Ammoniten befindet sich in dem Zuge von Hallstätter Kalken, der vom Dietrichkogel über den Sagkogel und Moosberg von Südost nach Nordwest streicht. Um zu den Fundstellen der Versteinerungen zu gelangen, folgt man zunächst dem Steig, der von Moosberg-Ham zu den Waldhäusern führt, verläßt diesen jedoch bei einer nassen Wiese, die man in östlicher Richtung überquert, und steigt dann durch den Wald weglos gegen einen Bach hinab, bis man vor einer Wand aus gut gebankten, teils roten, teils grauen Hallstätter Kalken steht. Ausgewitterte Ammoniten und Bivalven *(Monotis salinaria)* verraten die Fossilführung einzelner Bänke, obwohl die Hauptmasse des Kalkes versteinerungsleer ist. In den tiefsten, in unmittelbarer Nähe des Baches anstehenden Lagen fand G. v. Arthaber (1904) in einer Bank grauen, sehr harten, muschelig brechenden Kalkes ein gut erhaltenes Exemplar von *Rhabdoceras Suessii*, das auf ein obernorisches Alter des Fundortes hinweist.

Thörlstein und Pötschenstein.

Diese beiden Lokalitäten habe ich nicht kennen gelernt. Sie finden sich in der Monographie der Hallstätter Cephalopoden von E. v. Mojsisovics als Fundorte norischer Ammoniten verzeichnet. Vom Pötschenstein »nächst der Hinteren Sandlingalpe« zitiert E. v. Mojsisovics acht Spezies unternorischen Alters. Keiner der beiden Namen ist auf einer der mir zugänglichen Karten zu finden. Weder Rastl jun. noch mein Kollege G. v. Arthaber konnten mir etwas über die genaue Lage der beiden genannten Lokalitäten mitteilen. Möglicherweise ist der Thörlstein identisch mit einer der beiden Fossilfundstätten am Breslwieskogel, da E. v. Mojsisovics ihn in die Nähe von Alt-Aussee verlegt, den Breslwieskogel aber nicht namentlich anführt.

Röthelstein und Feuerkogel.

Das Profil des Röthelsteins (1610 *m*) entlang dem Aufstieg von Kainisch zur Langmoosalpe ist von Kittl und Geyer beschrieben worden. Über weißen und gelbgrauen Dolomiten- und Hornsteinkalken vom Typus der Reiflinger Kalke, aus deren obersten Lagen Kittl noch eine anisische Fauna zitiert, liegt unmittelbar der norische Hallstätter Kalk des Röthelsteins. Der seit vielen Jahren verlassene Ferdinandstollen hat in seiner tiefsten Partie eine Fundstelle unternorischer Ammoniten (Zone des *Glyphidites docens* bei E. v. Mojsisovics) aufgeschlossen. Die Stelle ist durch den Verbruch des Stollens seither unzugänglich geworden. Die schroff aufragenden Gipfelkalke des Röthelsteins könnte man mit gleichem Recht aus sedimentpetrographischen Gründen als Dachstein-Riffkalk wie als Hallstätter Kalk bezeichnen. Versteinerungen sind aus diesen Kalken nicht bekannt geworden.

Die Fundortsangaben Röthelstein und Teltschenalm in der älteren Literatur beziehen sich ausnahmslos auf den Feuerkogel (1622 *m*). Das Profil ist hier durch eine Bruchlinie gestört, an der in der Umgebung der Langmoosalpe Werfener Schichten aufgepreßt sind, so daß die normale Unterlage der karnischen Hallstätter Kalke der Gipfelkuppe verborgen bleibt. Auch zwischen dem norischen Hallstätter, beziehungsweise Riffkalk des Röthelsteins und den karnischen Hallstätter Kalken des Feuerkogels, deren Bänke nordwärts zum Schnittlingmoos einfallen, besteht kein sichtbarer Zusammenhang. So nahe beide einander liegen, so fehlt doch jeder Aufschluß, der über das Altersverhältnis Klarheit schaffen könnte.

Der Feuerkogel ist der reichste bisher bekannte Fundort triadischer Cephalopoden. Ich habe eine ausführliche Beschreibung desselben auf Grund meiner Untersuchung im Jahre 1919 veröffentlicht,[1] auf die hier verwiesen werden mag. Hier soll nur noch einmal

[1] C. Diener, Die Faunen der Hallstätter Kalke des Feuerkogels bei Aussee. Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, CXXX, 1921, p. 21—23.

in aller Kürze auf die Bedeutung des Profils am Nordabhang der Gipfelkuppe gegen das Schnittlingmoos hingewiesen werden. Es zeigt drei Faunenzonen, zwei karnische — die *Aonoides-* und *Subbulatus*-Schichten — und eine unternorische — die Grenzschichten mit *Heinrichites Paulckei* — in normaler Schichtfolge übereinander aufgeschlossen. Das Liegende der Hallstätter Serie bilden auch am Nordabhang des Feuerkogels anisische Dolomite und Werfener Schichten, beziehungsweise Haselgebirge.

Fossilfundstätten in den Zlambachschichten.

Obwohl die Zlambachschichten einen wichtigen Anteil an der Zusammensetzung der Hallstätter Serie nehmen, ist doch ihre Verbreitung keineswegs auf das Gebiet der Hallstätter Entwicklung beschränkt, sondern greift, wenn auch nicht beträchtlich, über dasselbe hinaus. Wohl aber sind die wichtigsten fossilführenden Lokalitäten, wenn man von dem Vorkommen der weit verbreiteten *Halorella pedata* absieht, an dieses Gebiet geknüpft.

Der reichste Fundort der Zlambachkorallen ist die Fischerwiese oberhalb der Ortschaft Lupitsch, die man auf dem Wege zur vorderen Sandlingalm quert. Man sammelt die Korallen auf sekundärer Lagerstätte in den Bachgerinnen. O. Haas[1] hat eine Beschreibung der reichen Korallenfauna dieser Lokalität veröffentlicht. Eine zweite fossilführende Lokalität ist der Stammbachgraben. Auch hier sammelt man nach den Mitteilungen Rastls am besten im Bach des Kohlwaldes oberhalb der Stammbachwildnis. F. Frech hat einen großen Teil der von ihm im Jahre 1890 beschriebenen Korallen in den Zlambachmergeln des Grabens gesammelt, der von der Schleipfenhütte zur Scharte »Zwischen den Kögeln« zwischen Sommeraukogel und Steinbergkogel emporzieht. Die von E. v. Mojsisovics beschriebenen Cephalopoden stammen nach den Mitteilungen Rastls aus dem Großen Zlambachgraben, in dessen Bachbett man von St. Agata über eine die Zlambachwiesen querende Forststraße gelangt. In diesem Bachbett stehen die Blöcke der hornsteinführenden hellgrauen Mergelkalke an, die die ärmliche Ammonitenfauna der Zlambachschichten geliefert haben.

Schlußbetrachtungen.

In den vorangehenden Einzelbeschreibungen der Fossilfundstellen in den Hallstätter Kalken des Salzkammergutes sind alle Lokalitäten aufgezählt, die in der geologischen Literatur mit Rücksicht auf ihren Versteinerungsreichtum Erwähnung gefunden haben.

---

[1] O. Haas, Bericht über neue Aufsammlungen in den Zlambachmergeln der Fischerwiese bei Alt-Aussee. Beitr. z. Palaeontol. u. Geol. Österr.-Ungarns etc. XXII, 1919, p. 143—162.

Ihre Zahl ist verhältnismäßig gering, insbesondere, wenn man bedenkt, daß mehr als ein halbes Jahrhundert hindurch eine nicht unbedeutende Industrie auf die Verarbeitung der Ammoniten zu Reiseandenken begründet war. Die Menge der zu diesem Zweck aus dem Gestein herauspräparierten Cephalopoden muß eine außerordentliche gewesen sein, weitaus größer als jene der Stücke, die ihren Weg in die verschiedenen Sammlungen Europas und Amerikas genommen haben. Die längste Zeit hindurch war der Gipfel des Feuerkogels bei Aussee eine fast unerschöpfliche Quelle für die Sammler. Durch sie wurden Cladisciten und Arcesten mit ihren zierlichen Loben kunstvoll geschliffen in den Handel gebracht. Heute ist die Kuppe des Feuerkogels zu einem Scherbenberg geworden, aus dem kaum noch ein brauchbares Exemplar zu gewinnen sein dürfte. Ähnliches gilt von den übrigen klassischen Fundstellen, vielleicht mit Ausnahme der Schiechlinghöhe. Sie sind so gut wie erschöpft. Der Versuch einer Widerzugänglichmachung dieser Fundorte durch Sprengungen bietet wenig Aussicht auf Erfolg. Die Hüllschicht mit dem angewitterten und verhältnismäßig leicht bloßzulegenden fossilen Material ist verschwunden. In den tieferen Gesteinspartien jedoch sind die Ammoniten so fest mit dem Muttergestein verwachsen, daß ihre Loslösung von diesem auf kaum überwindliche Schwierigkeiten stößt.

Das Vorkommen der Cephalopoden scheint zumeist auf einzelne Bänke mehr oder weniger regelmäßig verteilt, gelegentlich jedoch (Raschberg) auch ein ausgesprochen linsen- oder nesterförmiges gewesen zu sein. Die dünnschaligen Bivalven aus den Familien der *Halobiidae* und *Monotidae* waren wohl stets auf bestimmte Bänke konzentriert, in denen sie so massenhaft nebeneinander lagen, daß es schwer hält, eine unverletzte Schale herauszupräparieren. Von dieser Tatsache kann man sich heute noch an dem Vorkommen der *Halobia salinarum* am Breslwieskogel überzeugen. Die große Masse der Hallstätter Kalke ist versteinerungsleer. Die fossilführenden Stellen innerhalb derselben nehmen nur einen sehr kleinen Raum ein.

Von zwei Ausnahmen abgesehen, enthält jede der hier beschriebenen Lokalitäten nur die Fauna eines einzigen bestimmten Cephalopodenhorizonts. Es war daher bei der stratigraphischen Unabhängigkeit der einzelnen Fundstellen voneinander außerordentlich schwierig, durch geologische Untersuchungen im Terrain Anhaltspunkte für eine zutreffende Deutung der Aufeinanderfolge der verschiedenen Cephalopodenfaunen zu gewinnen. Auch die palaeontologische Untersuchung dieser Faunen konnte zu keinem befriedigenden Ergebnis führen. Von verschiedenen Seiten ist E. v. Mojsisovics der Vorwurf gemacht worden, seine palaeontologische Methode der Altersbestimmung der Einzelfaunen habe hier Schiffbruch erlitten. Der Vorwurf ist unberechtigt, denn E. v. Mojsisovics war gar nicht in der Lage, die palaeontologische Diagnose hier in erfolgreicher Weise zur Anwendung zu bringen.

Wäre wohl irgend jemand imstande gewesen, lediglich auf Grund palaeontologischer Untersuchung des überreichen Fossilmaterials die Aufeinanderfolge der Cephalopodenfaunen in den Klippenkalken von Timor ohne die Kenntnis der wahren Lagerungsverhältnisse in den Ostalpen, im Himalaya und in Californien zu entwirren? Die Lösung der Frage des Altersverhältnisses der karnischen und norischen Hallstätter Kalke, die im Salzkammergut so lange strittig geblieben war, war im Himalaya ein Kinderspiel.

Nicht palaeontologische Untersuchungen, sondern geologische Beobachtungen im Terrain waren es, die E. v. Mojsisovics zu seiner ursprünglichen Gliederung der Hallstätter Kalke geführt haben. Er selbst hat wiederholt betont, daß die palaeontologische Untersuchung der Einzelfaunen nur eine Bestätigung der auf diese Weise erzielten Resultate gebracht habe. Keinesfalls war sie der Ausgangspunkt seiner Beweisführung. Solche waren vielmehr einmal die an manchen Orten tatsächlich zu beobachtende Überlagerung der Zlambachschichten, die ihrerseits das unmittelbare Hangende anisischer Kalke oder des Haselgebirges bilden, durch norische Hallstätter Kalke,[1] dann Profile wie jenes am Millibrunnkogel in der Umgebung der Vordersandlingalpe.

Ich kenne im Salzkammergut nur zwei Lokalitäten, an denen mehrere Cephalopodenhorizonte profilmäßig übereinander aufgeschlossen erscheinen, den Millibrunnkogel und den Feuerkogel. Nur das erstere Profil war E. v. Mojsisovics bekannt. Daß er es für ein normales Profil hielt, war ein entschuldbarer Irrtum. Man möchte es geradezu als eine Tücke des Objekts bezeichnen, daß gerade in diesem einzigen ihm bekannten Profil die Lagerung der Schichten eine überstürzte ist und daß die am südlichen Abhang des Millibrunnkogels prächtig und in voller Klarheit aufgeschlossene Schichtfolge: Unternorische Gastropodenschicht, *Subbullatus*-Schichten, *Aonoides*-Schichten in ihr Gegenteil verkehrt werden muß, um die normale Reihenfolge der Faunen zu ergeben.

In zwei Punkten schießt Bittners maßlose Polemik gegen E. v. Mojsisovics weit über ihr Ziel hinaus, erstens in der Überschätzung der Umgruppierung der Hallstätter Cephalopodenhorizonte für die Gliederung der alpinen Trias — an dieser ist, wenn man von den Hallstätter Kalken selbst absieht, so gut wie gar nichts geändert worden — zweitens in der Behauptung, daß Stur schon im Jahre 1874 die richtige Lösung des Problems der Gliederung der Hallstätter Kalke gelungen sei. Stur hat auf Grund einer unrichtigen Bestimmung einiger Bivalven aus den Zlambachschichten die letzteren mit den nordalpinen Äquivalenten der Raibler Schichten parallelisiert. Die norischen Hallstätter Kalke hielt auch er für das unmittelbare Hangende der Zlambachschichten. Er ist also in diesem Punkte in den gleichen Irrtum wie E. v. Mojsisovics

[1] Es ist bemerkenswert, daß stets nur norische, niemals karnische Hallstätter Kalke den Zlambachschichten auflagern.

verfallen. Daß der letztere Forscher Sturs Beweisführung nicht für überzeugend hielt, ist durchaus einleuchtend, da er dessen Parallelisierung der Zlambachschichten mit den nordalpinen Äquivalenten der Raibler Schichten bei der weitgehenden Verschiedenheit der Faunen unmöglich gutheißen konnte. Maßgebend blieb für ihn die Überlagerung der Zlambachschichten durch norische Hallstätter Kalke — karnische treten mit Zlambachschichten niemals in unmittelbare Berührung — in einer Anzahl von Profilen und die Überlagerung der norischen durch die karnischen Hallstätter Kalke am Millibrunnkogel.

Die Frage, an welchen Stellen jene Beobachtungen von E. v. Mojsisovics gemacht worden sind, die ihn im Jahre 1892 zu einer Umgruppierung seiner so lange und so entschieden aufrecht erhaltenen Gliederung der Hallstätter Kalke veranlaßten, bin ich leider außerstande zu beantworten. E. v. Mojsisovics weist auf mehrere Funde norischer Ammoniten in einem roten Marmor hin, der bisher mit Rücksicht auf seine unmittelbare Überlagerung durch Zlambachschichten für anisisch gehalten worden war. Mir ist keine Lokalität im Salzkammergut bekannt, wo norischer Hallstätter Kalk zu einer Verwechslung mit Schreyeralmschichten Anlaß geben könnte. Auch ist im Auge zu behalten, daß die Entdeckung eines solchen Profils, wie es E. v. Mojsisovics beschreibt, wohl geeignet war, die Frage der Stellung der Zlambachschichten innerhalb der Hallstätter Serie zu klären, nicht aber jene der Altersbeziehungen der norischen und karnischen Hallstätter Kalke, solange kein ausreichender Grund vorlag, eine Umkehrung der normalen Schichtfolge im Profil des Millibrunnkogels anzunehmen.

Meine Auffassung über die Bedingungen, unter denen die Sedimente der Hallstätter Entwicklung im Gegensatz zu den ausgesprochenen Flachsseebildungen der alpinen Trias zum Absatz gelangt sein dürften, habe ich bereits an anderen Stellen[1] so eingehend erörtert, daß ich sie hier nicht zu wiederholen brauche. Im übrigen ist sie so unmodern, daß ich in einer Zeit, die in der Verdrängung der alten Fjordstratigraphie durch die Deckenlehre ein besonderes Verdienst der letzteren sieht, kaum auf Verständnis, geschweige denn auf Zustimmung rechnen darf.

---

[1] C. Diener, Die marinen Reiche der Triasperiode. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, XCII, 1915, p. 523 ff. — Grundzüge der Biostratigraphie. Wien, E. Deuticke, 1925, p. 200.